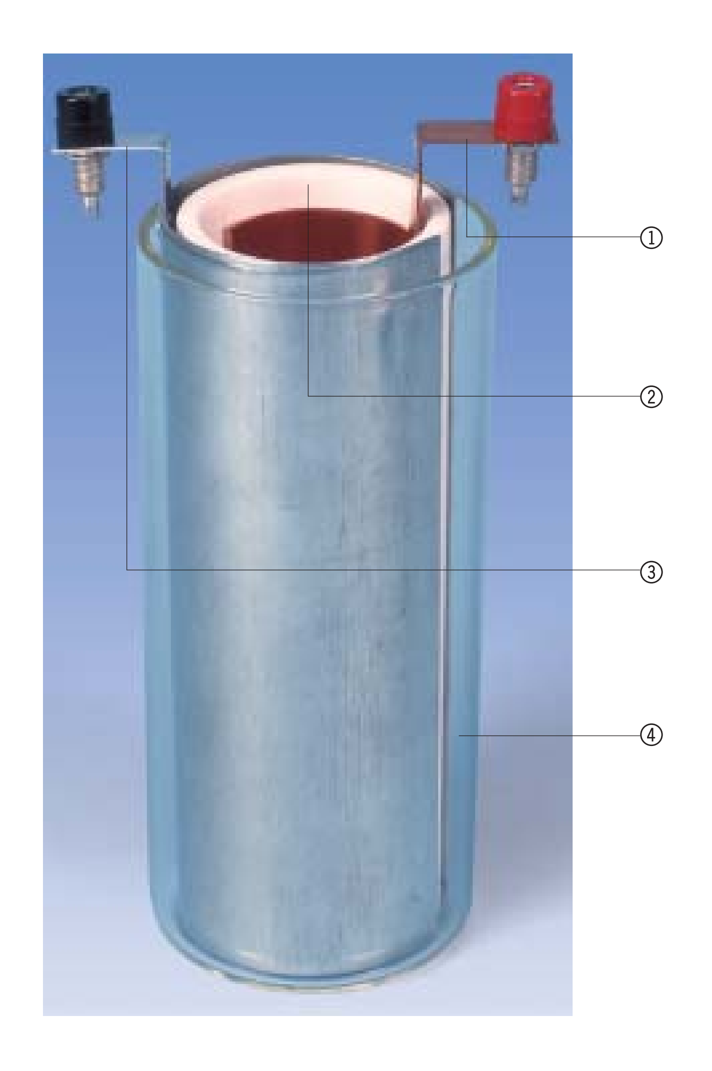


Pile Daniell U14331

Manuel d’utilisation

8/05 ALF



① Electrode en cuivre avec douille de 4 mm

② Cylindre en argile

③ Electrode en zinc avec douille de 4 mm

④ Récipient en verre

La pile Daniell permet d’étudier les propriétés d’une pile électrochimique.

1. Consignes de sécurité

- Attention : les sels des métaux lourds sont toxiques !
- Lorsque vous utilisez des acides ou des solutions caustiques, portez toujours des lunettes de protection.
- Les élèves doivent être informés sur les risques émanant des produits chimiques nécessaires.
- Le liquide qui s’écoule peut provoquer des taches et des trous irréparables dans les vêtements.
- Après l’expérience, nettoyez soigneusement le dispositif.
- Lorsque vous éliminez les produits chimiques, observez les prescriptions en vigueur.

2. Description, caractéristiques techniques

La pile Daniell, appelée d’après John Frederic Daniell, est un élément galvanique constitué de deux électrodes cylindriques (zinc et cuivre) placés dans un récipient en verre. Les électrodes sont séparées l’une de l’autre par un cylindre en argile.

Dimensions :	hauteur 105 mm, Ø 65 mm
Connexions :	douilles de 4 mm
Remplissage approprié :	solution de sulfate de cuivre ($CuSO_4$), 10%, solution de sulfate de zinc ($ZnSO_4$), 10%,

2.1 Matériel fourni

1 récipient en verre
1 cylindre en argile
1 électrode en cuivre avec douille
1 électrode en zinc avec douille

3. Notions théoriques

On entend par élément galvanique la combinaison de deux semi-cellules destinées à convertir de l'énergie chimique en énergie électrique. Sur la pile Daniell, une électrode en cuivre avec une solution de sulfate de cuivre se trouve dans la première demi-cellule et une électrode en zinc avec une solution de sulfate de zinc se trouve dans la seconde. Dans les éléments galvaniques, le métal commun constitue toujours le pôle négatif. Les électrons circulent donc du zinc vers le cuivre. L'électrode en zinc se dissout avec le temps, tandis que du cuivre métallique se dépose sur la barre en cuivre. La conduite intérieure est assurée par les ions négatifs du sulfate, qui peuvent traverser la paroi en argile. Le prélèvement du courant se termine lorsque l'électrode en zinc est dissoute ou que la solution de sulfate de cuivre est épuisée. On obtient les réactions suivantes :

Oxydation :

$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$$

Réduction :

$$Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$$

Réaction redox :

$$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$$

Théoriquement, la pile Daniell fournit une tension d'environ 1,1 V. Mais le résultat de la mesure reste généralement inférieur à la valeur théorique.

4. Commande

- Avant de réaliser l'expérience, préparez des quantités suffisantes de solutions électrolytiques.
- Pour obtenir un litre de solution unimolaire de sulfate de cuivre, remplissez 249,5 g de $CuSO_4$ avec de l'eau distillée.
- Pour obtenir un litre de solution unimolaire de sulfate de zinc, remplissez 287,4 g de $ZnSO_4$ avec de l'eau distillée.
- Pour obtenir une solution molaire de 0,1, utilisez seulement 1/10 de la quantité indiquée.
- Versez les solutions dans la demi-cellule correspondante.
- A l'aide d'un voltmètre, mesurez la tension générée.
- L'expérience peut également être répétée avec une solution unimolaire de sulfate de cuivre ou de zinc.
- Immédiatement après l'expérience, nettoyez soigneusement les appareils et les électrodes.
- Conservez les produits chimiques inutilisables dans des récipients séparés, puis éliminez-les conformément aux prescriptions.

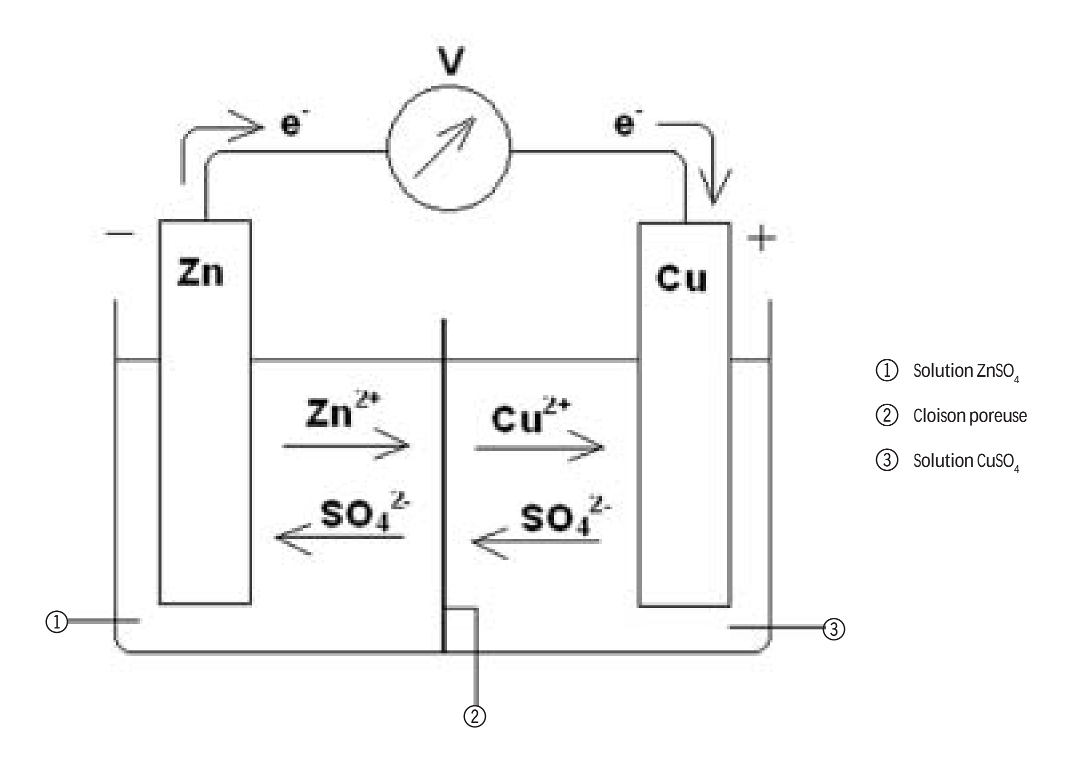


Fig. 1 : Pile de Daniell